

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-212695

(43)Date of publication of application : 25.08.1989

(51)Int.Cl.

**B63H 25/38**

**B63B 39/06**

(21)Application number : 63-036296

(71)Applicant : **YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD**

(22)Date of filing : 17.02.1988

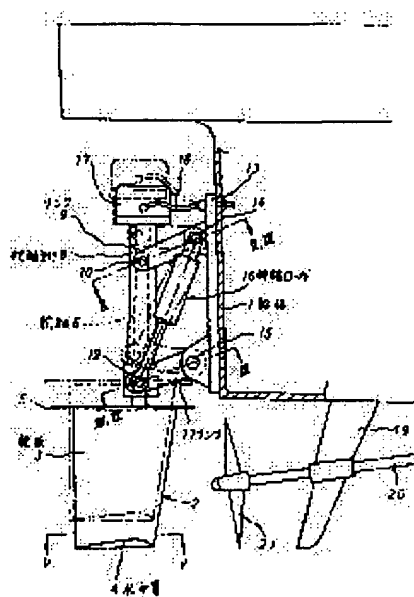
(72)Inventor : **NOZAKI TAKEAKI  
DOI FUMIO**

## (54) MOUNTING DEVICE FOR RUDDER WITH HYDROFOIL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce sailing resistance, by a method wherein a steering shaft to the lower end of which a rudder plate with a hydrofoil is secured is rotatably supported to a vertical rudder support, the rudder shaft support is vertically movably supported through the medium of links and an expandable rod, and during high speed sailing, a rudder with a hydrofoil is raised.

**CONSTITUTION:** A rudder 2 with a hydrofoil is formed with a rudder plate 3 extending along a direction extending between a bow and a stern, a hydrofoil 4, protruded from the both sides of the lower end of the rudder plate 3 and extending along the direction of the width of a ship, a spray preventing plate 5 protruded from the upper end of the rudder plate 3, and a steering shaft 6, secured to the lower end of the rudder plate 3 and vertically steered. The steering shaft 6 of the rudder 3 is supported rotatably around an axis by means of a cylindrical rudder shaft support 8, and the rudder shaft support 8 has its upper and lower ends supported to the outer board of the stern of a ship hull 1 a through links 9 and 11. An expandable rod 16 is spanned between a pin 14 at the base end of the link 9 and a pin 12 at the tip of the link 11, and is adapted to raise the rudder 2 against the force of a spring, located in the expandable rod 16, by means of a dynamic lift generated at the hydrofoil 4 during sailing of a ship.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-212695

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>B 63 H 25/38  
B 63 B 39/06

識別記号

庁内整理番号

Z-7374-3D  
B-7018-3D

⑬ 公開 平成1年(1989)8月25日

D-7018-3D 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 水中翼付舵の取付装置

⑯ 特 願 昭63-36296

⑰ 出 願 昭63(1988)2月17日

⑱ 発 明 者 野 崎 豪 朗 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

⑲ 発 明 者 土 肥 文 夫 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

⑳ 出 願 人 ヤンマーディーゼル株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

㉑ 代 理 人 弁理士 大森 忠孝

## 明細書

## 1. 発明の名称

水中翼付舵の取付装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 下端に水中翼付舵板が固定された舵軸を上下方向に沿う軸芯回りに回転自在に支持する舵軸受けに、第1および第2の連結杆の一端部を上下方向に適當間隔をあけて水平軸芯回りに回転自在に取付け、これら第1および第2の連結杆の他端部を上下方向に適當間隔をあけて船体に水平軸芯回りに回転自在に取付け、軸芯方向に一定距離伸縮可能でかつばねにより軸芯方向に付勢された伸縮ロッドを、前記第1の連結杆の一端と前記第2の連結杆の他端との間または前記第2の連結杆の一端と前記第1の連結杆の他端との間に介装し、航行時に水中翼に作用する揚力により水中翼付舵板が前記ばねの付勢力に抗して上方へ移動する構成としたことを特徴とする水中翼付舵の取付装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、水中翼付舵を船体に取付ける取付装置に関するものである。

(従来技術及びその問題点)

船舶において、操船のために舵が必要であるが、この舵は、舵軸受けが船体に固定されており、舵軸受けを中心にして舵板が回転するという構造が一般的であった。

しかしながらこのような従来の構成では、航行時に舵のために抵抗が生じ、船速が低下するという不都合があった。この抵抗は舵の面積を小さくすると減少するが、そうすると旋回性能が低下するので、旋回性能を確保するために船速を犠牲にして舵の大きさが決定されていた。

なお、従来舵の上下機構を備えた船舶は存在するが、これは引上式プロペラの引上管と機械的に連動したものであって、浅瀬航行時に水底との衝突を防止することを目的としており、プロペラが引上げられてしまうので船速は低下する。

一方、船舶の抵抗を減少させるために、船尾にフラップを取付け、このフラップの角度を可変と

することにより最適な揚力を生じさせるようにした船舶が存在するが、この構成ではフラップによる抵抗が比較的大きいため、船速向上の効果が小さいという不都合があった。この点、水中翼は揚力に対する抵抗が小さいため、フラップよりも有効であるが、水中翼を支える支柱が必要であり、この支柱が抵抗を生ずる不具合がある。

そこで、舵板に水中翼を取付けることにより、水中翼の支柱をなくして抵抗を減少させることが考えられるが、この場合水中翼の迎角を可変にできないので、水中翼の能力を十分に引出すことができない。

#### (問題点を解決するための手段)

上記従来の問題点を解決するため、本発明の水中翼付舵の取付装置は、下端に水中翼付舵板が固定された舵軸を上下方向に沿う軸芯回りに回動自在に支持する舵軸受けに、第1および第2の連結杆の一端部を上下方向に適當間隔をあけて水平軸芯回りに回動自在に取付け、これら第1および第2の連結杆の他端部を上下方向に適當間隔をあ

や取付け位置等を適宜に選定したり、あるいは第1または第2の連結杆としてばねにより軸芯方向に付勢される伸縮杆を用いることにより、水中翼付舵の上方への移動に伴って水中翼の迎角を最適に変化させることができる。

#### (実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図～第10図に基づいて説明する。

第1図は本発明の一実施例における水中翼付舵の取付装置を採用した船舶の要部の一部切欠側面図、第2図は第1図におけるII-II矢視断面図、第3図は第1図におけるIII-III矢視断面図、第4図は第1図におけるIV-IV矢視断面図、第5図は第1図におけるV-V矢視断面図、第6図は伸縮ロッドの一部切欠側面図で、1は船舶の船体、2は水中翼付舵であり、この水中翼付舵2は、船首尾方向に沿う舵板3と、この舵板3の下端両側に突設された船幅方向に沿う水中翼4と、舵板3の上端に一体に突設されたスプレッド防止板5と、舵板3が下端に固定された上下方向に沿う舵軸6と

て船体に水平軸芯回りに回動自在に取付け、軸芯方向に一定距離伸縮可能でかつばねにより軸芯方向に付勢された伸縮ロッドを、前記第1の連結杆の一端と前記第2の連結杆の他端との間または前記第2の連結杆の一端と前記第1の連結杆の他端との間に介装し、航行時に水中翼に作用する揚力により水中翼付舵板が前記ばねの付勢力に抗して上方へ移動する構成としたものである。

#### (作用)

航行時には、水中翼付舵が水の抵抗を受け、水中翼に揚力が作用するので、水中翼付舵が伸縮ロッドのばねの付勢力に抗して上方へ移動する。水中翼に作用する揚力は船速が速くなるほど大きくなるので、水中翼付舵は船速が速くなるほど上方へ大きく変位し、この結果水中翼付舵の有効面積は、低速航行時には大きく、高速航行時には小さくなる。したがって、操舵の特に必要な低速航行時における操舵性能を向上させ、しかも高速航行時の抵抗を減少させて最高船速を向上させることができる。また、第1および第2の連結杆の長さ

により構成されている。舵軸6は筒状の舵軸受け8により軸芯回りに回動自在に支持されており、舵軸受け8の上端部には第1の連結杆としてのリンク9の一端部が舵軸受け8に突設された1対のピン10により船幅方向に沿う水平軸芯回りに回動自在に連結されている。舵軸受け8の下端部には第2の連結杆としてのリンク11の一端部が舵軸受け8に突設された1対のピン12により船幅方向に沿う水平軸芯回りに回動自在に連結されており、前記リンク9の他端部は前記船体1の船尾外板に図外のボルトナット等により固定された舵ブラケット13にピン14により船幅方向に沿う水平軸芯回りに回動自在に連結されている。前記リンク11の他端部は前記舵ブラケット13にピン15により船幅方向に沿う水平軸芯回りに回動自在に連結されており、前記ピン10、12、14、15は平行四辺形の4隅に各々位置している。前記ピン12には1対の伸縮ロッド16の一端部が船幅方向に沿う水平軸芯回りに回動自在に取付けられており、これら伸縮ロッド16の他端部

は前記ピン14により船幅方向に沿う水平軸芯回りに回動自在に支持されている。前記舵軸受け8の上端にはロータリーアクチュエータ17が取付けられており、このロータリーアクチュエータ17はフレキシブル油圧ホース18を介して供給される圧油を駆動源として前記舵軸6を軸芯回りに揺動させる。前記船体1の底壁外面にはプロペラ軸ブラケット19が固着されており、このプロペラ軸ブラケット19により回動自在に支持されたプロペラ軸20の先端にはプロペラ21が固定されている。

前記伸縮ロッド16は、第6図のように、シリンダ部23と、このシリンダ部23の内周に摺動自在に嵌合するロッド部24と、シリンダ部23に内蔵されてロッド部24を伸展方向に付勢するコイルスプリングからなるばね25とにより構成されており、シリンダ部23内の空気によりダッシュポット作用を行なうように構成されている。

次に作用を説明する。船舶の航行時には、水中翼付舵2は水の抵抗を受け、水中翼4に揚力が作

用する。これにより水中翼付舵2は上方へ移動しようとし、リンク9、11がピン14、15を中心として回動しようとするので、伸縮ロッド16には船速に応じて第7図のような力が圧縮方向に作用する。これにより伸縮ロッド16のばね25は、第8図のように、船速がV1に達した時点で圧縮方向に変位を開始し、船速がV2に達するまで変位を継続する。すなわち伸縮ロッド16のロッド部24は、船速がV1以下の時は水中翼付舵2に作用する重力およびばね力により伸展側のストローク限に位置しており、船速がV2以上の時は縮退側のストローク限に位置している。したがって船速がV1からV2に上昇する間に水中翼付舵2は第1図に仮想線で示すように次第に上方へ移動し、水没している部分が減少して、有効面積が小さくなるので、水中翼付舵2に働く水の抵抗力は第9図のように変化し、またロータリーアクチュエータ17により舵軸6を軸芯回りに回動させることにより得られる旋回性能は第10図のように変化する。なお第9図および第10図において、実線は本実

施例の場合を示し、破線は舵が上下に変位しない従来の船舶の場合を示している。

このように、船速に応じて水中翼付舵2が上下に変位して、低速時には水中翼付舵2の有効面積が大きく、高速時には小さくなるので、操舵の特に必要な低速航行時における操舵性能を向上させ、しかも高速航行時の抵抗を減少させて最高船速を向上させることができる。また、水中翼4に作用する揚力を利用して船速に応じた水中翼付舵2の上下動を実現させているので、船速をセンサで検出し、その検出信号に応じて電動機あるいは油圧シリンダ装置等により水中翼付舵2を上下動させる場合と比較して、コストが極めて安価であると同時に故障の発生がほとんど皆無である。

#### (別の実施例)

上記実施例においては、ピン10とピン12との間の距離と、ピン14とピン15との間の距離とをほぼ等しくし、かつピン10とピン14との間の距離と、ピン12とピン15との間の距離とをほぼ等しくしたが、本発明はこのような構成に

限定されるものではなく、例えば第11図のように、ピン10とピン12との間の距離 $a1$ を、ピン14とピン15との間の距離 $a2$ よりも大きくし、ピン10とピン14との間の距離 $a1$ と、ピン12とピン15との間の距離 $a2$ とをほぼ等しくしてもよい。

この実施例によれば、水中翼付舵2の上昇に伴って水中翼付舵2の傾斜角が変化し、水中翼4の迎角が第12図に実線で示すように $\alpha1$ から $\alpha2$ に変化する。水中翼4は、揚力により船舶の重量を軽減させるのと同等の効果を生じさせ、これにより船舶の横安定性を保ちつつ船速の向上を図り、かつハンプ時に船体トリムが大となって視界が悪くなるのを防止するためのものであるが、この水中翼4の迎角を、高速航行時に第12図に仮想線で示す最適値にほぼ一致させることができるので、水中翼4を有効に作用させて高速航行時における船速のより一層の向上を図ることができる。

また第13図のように、ピン10とピン12との間の距離 $a1$ と、ピン14とピン15との間の距

離 $n2$ とをほぼ等しくし、ピン10とピン14との間の距離 $n1$ を、ピン12とピン15との間の距離 $n2$ よりも小さくしてもよい。

この実施例によれば、水中翼付舵2の上昇に伴って水中翼付舵2の傾斜角が変化し、水中翼4の迎角が第14図に実線で示すように $\alpha 1$ から $\alpha_{max}$ までいったん増加した後、 $\alpha 2$ まで減少する。このように、水中翼4の迎角を、船速のほぼ全域にわたって第14図に仮想線で示す最適値にほぼ一致させることができるので、船速にかかわらず常に水中翼4を有効に作用させることができる。したがって船体抵抗と船速との関係は第15図に実線で示すようになり、仮想線で示す水中翼4の迎角を常に最適値に制御した理想の場合とほぼ一致する。なお第15図において、破線は水中翼4を設けていない従来の船舶の場合を示している。

さらに第16図のように、第1の連結杆としてリンク9の代わりに伸縮ロッド16と同様の構成の伸縮杆27を用いてもよい。この構成によれば、水中翼付舵2の上昇に伴って伸縮杆27の長さ

が短くなるので、伸縮杆27の長さが最大の時に例えばピン10とピン12との間の距離と、ピン14とピン15との間の距離とがほぼ等しく、またピン10とピン14との間の距離 $n1$ と、ピン12とピン15との間の距離とがほぼ等しい場合、水中翼4の迎角は船速の上昇に伴ってほぼ第12図のように変化する。なお伸縮杆27に引張りばねを用いて、第2の連結杆としてのリンク11の代わりに用いてもよい。また、ピン12をピン15の位置に枢支して、リンク11を無くす構成とすれば、水中翼4の迎角のみを可変とすることができる。

なお上記各実施例においては、伸縮ロッド16をピン12とピン14との間に介装した例について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、ばね25を引張りばねにして伸縮ロッド16をピン10とピン15との間に介装してもよい。

また上記各実施例においては、伸縮ロッド16を並列に2本設けた例について説明したが、本発

明はこのような構成に限定されるものではなく、伸縮ロッド16の設置数は1本でもよいし、あるいは3本以上であってもよい。

また上記実施例においては、伸縮ロッド16あるいは伸縮杆27としてダッシュポット作用を有するシリング式の構造のものを用いたが、これは充分な緩衝効果を得るためであって、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、ばね25の付勢力だけでダッシュポット作用のないものを用いてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、下端に水中翼付舵板が固定された舵軸を上下方向に沿う軸芯回りに回動自在に支持する舵軸受けに、第1および第2の連結杆の一端部を上下方向に適當間隔をあけて水平軸芯回りに回動自在に取付け、これら第1および第2の連結杆の他端部を上下方向に適當間隔をあけて船体に水平軸芯回りに回動自在に取付け、軸芯方向に一定距離伸縮可能でかつばねにより軸芯方向に付勢された伸縮ロッドを、前

記第1の連結杆の一端と前記第2の連結杆の他端との間または前記第2の連結杆の一端と前記第1の連結杆の他端との間に介装し、航行時に水中翼に作用する揚力により水中翼付舵が前記ばねの付勢力に抗して上方へ移動する構成としたので、水中翼に作用する揚力は船速が速くなるほど大きくなり、水中翼付舵は船速が速くなるほど上方へ大きく変位して、この結果水中翼付舵の有効面積は、低速航行時には大きく、高速航行時には小さくなることから、操舵の特に必要な低速航行時における操舵性能を向上させ、しかも高速航行時の抵抗を減少させて最高船速を向上させることができる。また、水中翼に作用する揚力を利用して船速に応じた水中翼付舵の上下動を実現させているので、船速をセンサで検出し、その検出信号に応じて電動機あるいは油圧シリング装置等により水中翼付舵を上下動させる場合と比較して、コストが極めて安価であると同時に故障の発生がほとんど皆無である。さらには、第1および第2の連結杆の長さや取付け位置等を適当に選定したり、あるいは

第1または第2の連結杆としてばねにより軸芯方向に付勢される伸縮杆を用いることにより、水中翼付舵の上方への移動に伴なって水中翼の迎角を最適に変化させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における水中翼付舵の取付装置を採用した船舶の要部の一部切欠側面図、第2図は第1図におけるII-II矢視断面図、第3図は第1図におけるIII-III矢視断面図、第4図は第1図におけるIV-IV矢視断面図、第5図は第1図におけるV-V矢視断面図、第6図は伸縮ロッドの一部切欠側面図、第7図は船速と伸縮ロッドに作用する力との関係の説明図、第8図は船速と伸縮ロッドの変位との関係の説明図、第9図は船速と水中翼付舵に作用する抵抗力との関係の説明図、第10図は船速と旋回性能との関係の説明図、第11図は別の実施例における水中翼付舵の変位の状態の説明図、第12図は同実施例における船速と水中翼の迎角との関係の説明図、第13図はさらに別の実施例における水中翼付舵の変

位の状態の説明図、第14図は同実施例における船速と水中翼の迎角との関係の説明図、第15図は同実施例における船速と船体抵抗との関係の説明図、第16図はさらに別の実施例における水中翼付舵の取付装置を採用した船舶の要部の一部切欠側面図である。

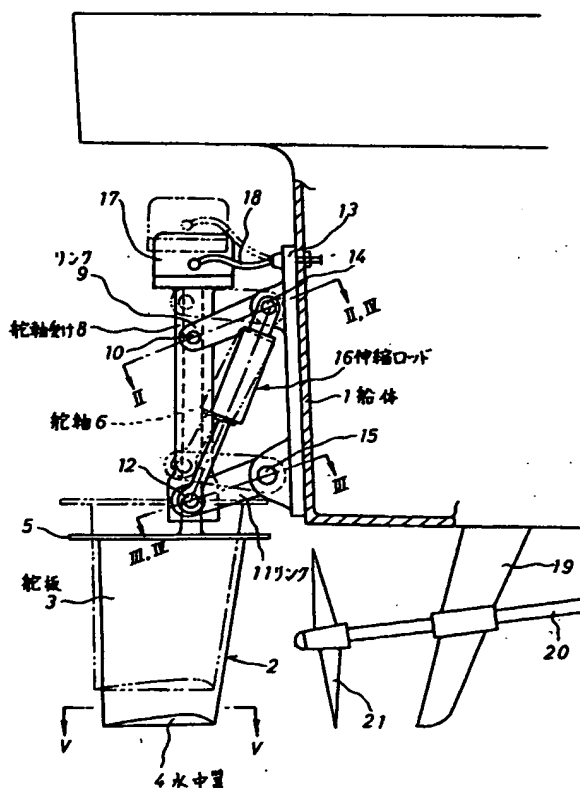
1…船体、3…舵板、4…水中翼、6…舵軸、8…舵軸受け、9…リンク（第1の連結杆）、11…リンク（第2の連結杆）、16…伸縮ロッド、25…ばね、27…伸縮杆（第1の連結杆）

特許出願人 ヤンマーディーゼル株式会社

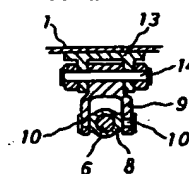
代理人 弁理士 大森忠孝



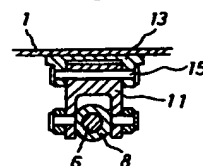
第1図



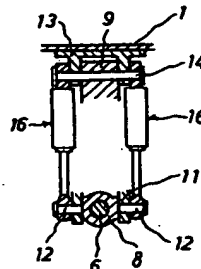
第2図



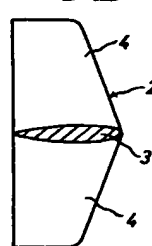
第3図



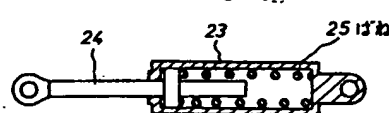
第4図



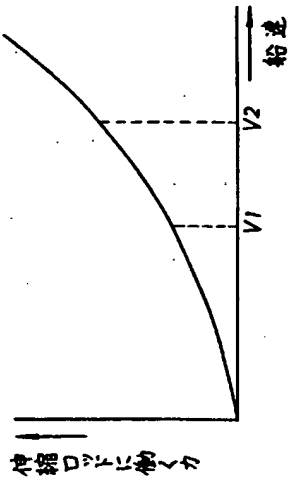
第5図



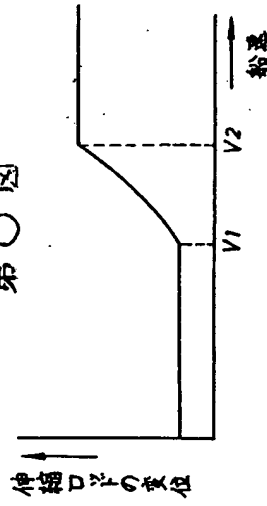
第6図



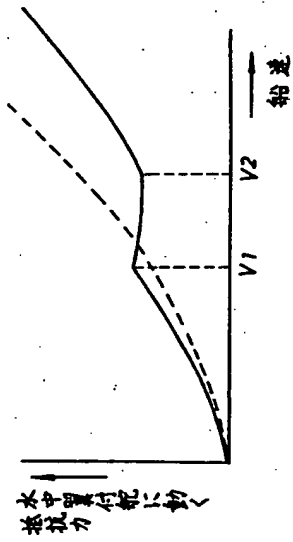
第7図



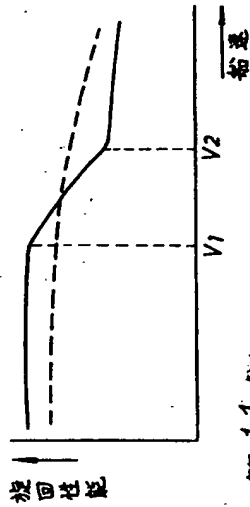
第8図



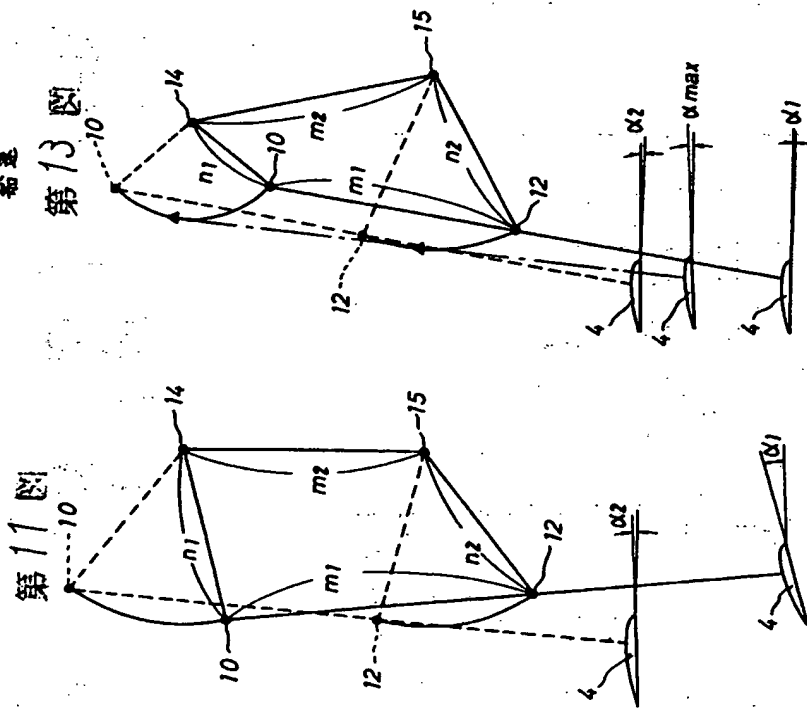
第9図



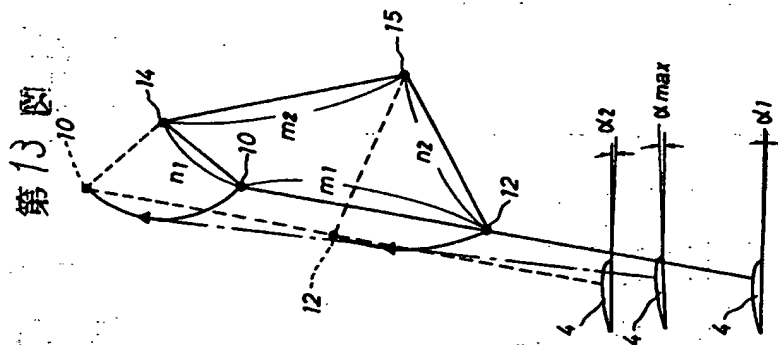
第10図



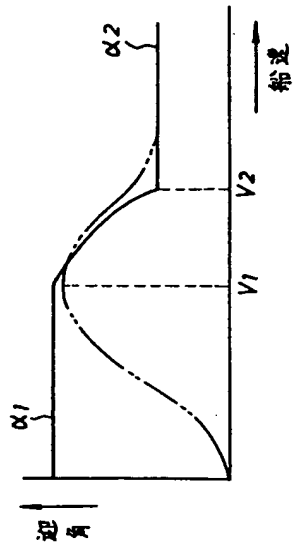
第11図



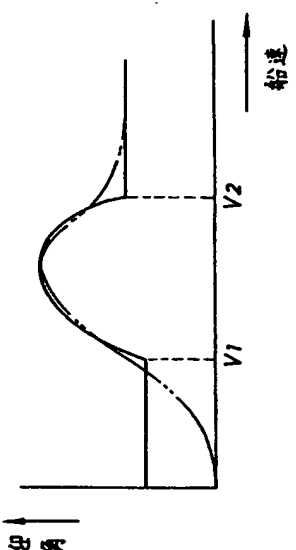
第13図



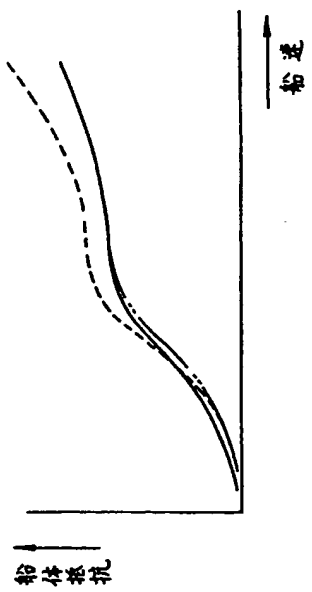
第12圖



第14圖



第15圖



第16圖

